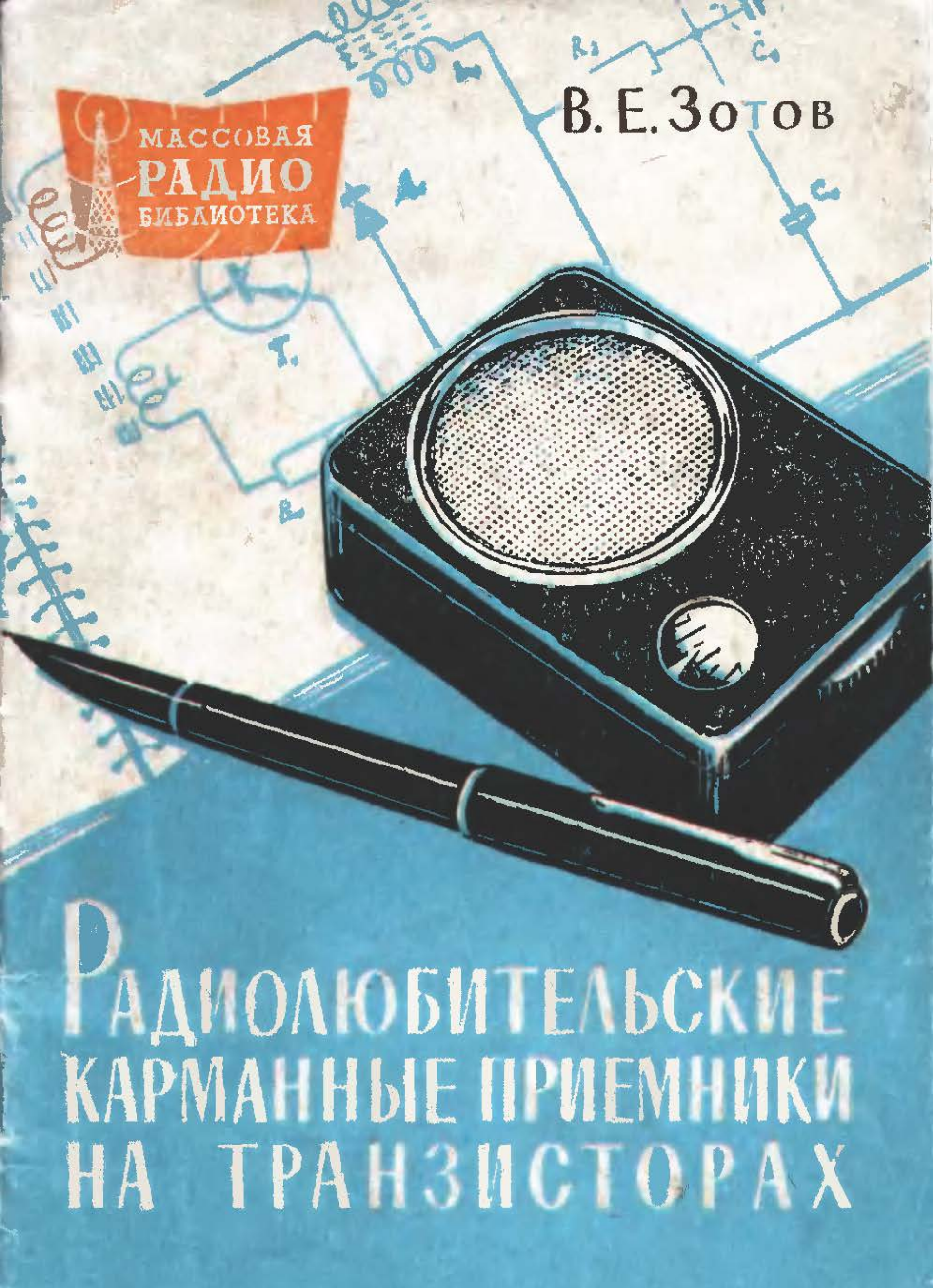


В. Е. Зотов

Радиолюбительские карманные приемники на транзисторах

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЭНЕРГИЯ»

МАССОВАЯ РАДИОБИБЛИОТЕКА

Выпуск 521

В. Е. ЗОТОВ

РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКИЕ КАРМАННЫЕ ПРИЕМНИКИ НА ТРАНЗИСТОРАХ

Издание второе, дополненное

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЭНЕРГИЯ»

МОСКВА 1964 ЛЕНИНГРАД

УДК 621.3.035.12
388

Даются краткие описания различных приемников в порядке их возрастающей сложности. Приводятся описания конструкций и особенности налаживания приемников.

Брошюра предназначена для широкого круга радиолюбителей.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Карманные транзисторные приемники пользуются большой популярностью среди широкого круга радиолюбителей. Они портативны, легки и экономичны в эксплуатации. Их сборка увлекательное полезное дело, имеющее не только познавательное значение в освоении радиолюбителями современной полупроводниковой техники, но и помогающее быстрее решить проблему полной радиофикации отдаленных районов нашей страны.

Учитывая эти обстоятельства, наш популярный радиолюбительский журнал «Радио» периодически приводит описания различных транзисторных приемников любительского изготовления.

Однако нужные номера журнала не всегда могут быть у радиолюбителя. Поэтому для читателей Массовой радиобиблиотеки издательство «Энергия» предприняло переиздание переработанной брошюры — сборника описаний различных конструкций приемников на транзисторах, выполненных радиолюбителями в последние годы и опубликованных в журнале «Радио».

Для радиолюбителей, интересующихся оригинальным описанием того или иного рассмотренного приемника или детали, в конце брошюры приведен указатель литературы-первоисточника.

СОДЕРЖАНИЕ

ПРИЕМНИКИ ПРЯМОГО УСИЛЕНИЯ

1. ПРИЕМНИК НА ДВУХ ТРАНЗИСТОРАХ

Приемник рассчитан для приема радиостанций в диапазоне волн 750—1 800 *м* и позволяет вести громкоговорящий прием мощных радиостанций, удаленных на небольшое расстояние от места приема. Выполнен он по рефлексной схеме, состоящей из каскада усиления высокой частоты, детектора и двух каскадов усиления низкой частоты. Приемник питается от трех гальванических элементов ФБС-0,25.

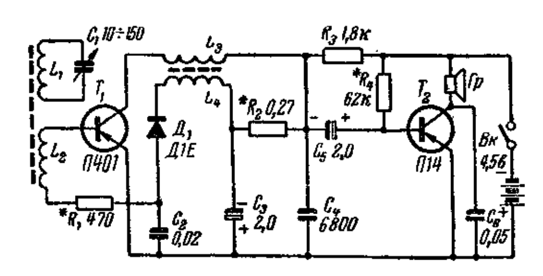


Рис. 1. Принципиальная схема приемника на двух транзисторах.

Схема приемника приведена на рис. 1. Входной контур состоит из катушки L_1 и конденсатора переменной емкости C_1. Принятый сигнал через катушку связи L_2 поступает на базу транзистора T_1, усиливается и через высокочастотный трансформатор $L_3 L_4$ поступает на диодный детектор $Д_1$. Выделенное детектором низкочастотное напряжение поступает на базу транзистора T_1 и усиливается. Таким образом, транзистор T_1 выполняет сразу две функции: служит усилителем высокой и низкой (звуковой) частот. Нагрузкой каскада по высокой частоте служит катушка L_3, а по низкой — сопротивление R_3.

Напряжение низкой частоты, снимаемое с сопротивления R_3, через разделительный конденсатор C_5 подается на базу транзистора T_2, нагруженного на громкоговоритель *Гр*. Нужные режимы работы транзисторов T_1 и T_2 устанавливаются соответствующим выбором сопротивлений R_2 и R_4.

Детали и конструкция. Магнитная антенна выполнена на стержне длиной 120 и диаметром 8 *мм* из феррита Ф-600. Катушка L_1 на-

мотана непосредственно на стержне и состоит из 320 витков провода ПЭЛ или ПЭЛШО 0,1—0,15. Катушка L_2 содержит 15—20 витков провода той же марки диаметром 0,15—0,25 *мм*. Она наматывается на бумажной гильзе, легко передвигающейся по ферритовому стержню для подбора оптимальной связи.

Катушки высокочастотного трансформатора L_3 и L_4 наматывают на кольце из феррита Ф-600 с внешним диаметром 10 *мм*. Катушка L_3 имеет 100, а L_4 — 300 витков провода ПЭЛ 0,08. Катушки L_1—L_4 наматывают внавал.

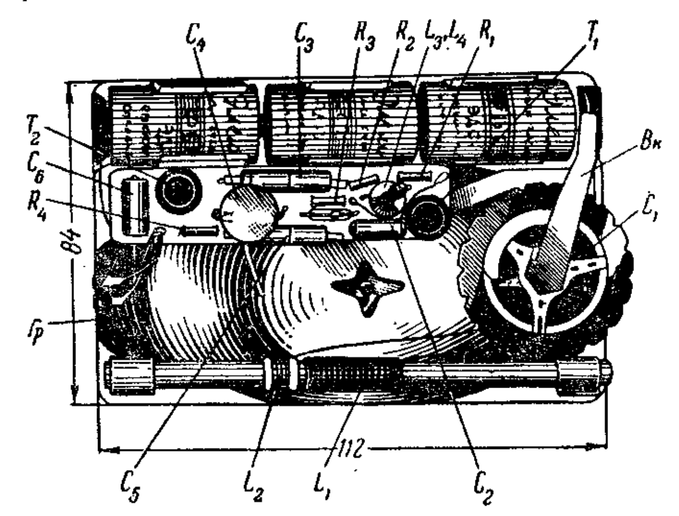


Рис. 2. Размещение деталей на плате приемника.

Сопротивления — типа УЛМ, конденсаторы — типов МБМ и ЭМ. Транзисторы, указанные на схеме, можно заменить следующими: П401 на П402, П403, П403А; П14 на П13, П15, П16 с коэффициентами усиления по току β не менее 50—60. Вместо диода Д1Е можно использовать любой другой высокочастотный диод серий Д1, Д2, Д9.

Самодельный громкоговоритель выполнен на основе капсюля ДЭМШ-1 или ДЭМШ-1а (сопротивление постоянному току около 150 *ом*). Его с успехом можно заменить микротелефоном ВТМ-1 от слухового аппарата «Кристалл».

Все детали приемника размещены на гетинаксовой плате размерами 84×112 *мм* (рис. 2).

Налаживание. В собранном приемнике необходимо проверить правильность монтажа. Затем, включив питание, нужно установить ориентировочные режимы работы транзисторов путем подбора сопротивлений R_2 и R_4. Эти сопротивления выбирают с таким расчетом, чтобы коллекторные токи транзисторов T_1 и T_2 были 0,7—1 и 5—7 *ма* соответственно.

После этого приемник настраивают на какую-либо радиостанцию, работающую в наиболее низкочастотной части диапазона (при максимальной емкости конденсатора C_1). Если станция принимается при меньшей емкости, то надо подобрать число витков катушки L_1. Витки сматывают до тех пор, пока нужная радиостанция не будет приниматься при почти максимальной емкости конденсатора настройки C_1. Радиолюбители Москвы и Московской области могут подбирать количество витков катушки, ориентируясь по работе радиостанции на волне 1 734 *м*, ведущей первую программу Центрального вещания.

Возможно, что при приеме мощных станций возникнет генерация. В этом случае надо увеличить емкости конденсаторов C_2 C_4 или уменьшить связь катушек L_1 и L_2 (отодвигая катушку L_2 от L_1).

2. ПРИЕМНИК НА ТРЕХ ТРАНЗИСТОРАХ

Он отличается от описанного лишь количеством транзисторов. Третий транзистор введен в схему усилителя низкой частоты (рис. 3). Применение трехкаскадного низкочастотного усилителя позволяет значительно повысить громкость воспроизведения передач радиостанций.

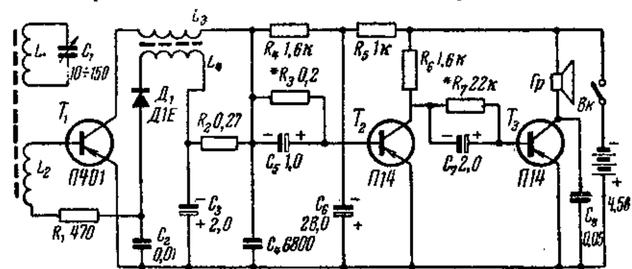


Рис. 3. Принципиальная схема приемника на трех транзисторах.

Рабочий диапазон приемника можно оставить без изменения, сохранив ранее приведенные данные катушек. Однако приемник можно приспособить и для работы на средних волнах.

Для этого катушка L_1 должна иметь 180—200 витков провода ПЭЛ или ПЭШО 0,12—0,15. Число витков остальных катушек необходимо уменьшить на 25—30%. Конструктивное выполнение и порядок налаживания приемника остаются без изменения.

3. ПРИЕМНИК С ДВУМЯ КАСКАДАМИ УСИЛЕНИЯ ПО ВЧ

Как и два предыдущих приемника, он имеет плавную настройку и рассчитан для приема местных радиовещательных станций, работающих в диапазоне волн 750—1 800 *м*.

Приемник можно питать от трех гальванических элементов ФБС-0,25 или батарей КБС-Л-0,5 для карманного фонаря.

Схема приемника приведена на рис. 4. Она содержит два каскада усиления напряжения высокой частоты, диодный детектор и два каскада усиления низкой частоты. Функции второго высокочастотного и первого низкочастотного каскадов выполняет транзистор T_2.

Двухкаскадный усилитель высокой частоты, один из которых рефлексный, обладает сравнительно большой чувствительностью, но сложнее в налаживании из-за склонности к самовозбуждению. На это необходимо обратить особое внимание начинающим радиолюбителям, не имеющим достаточного опыта в конструировании миниатюрных транзисторных приемников.

Детали и конструкция. В первых двух каскадах приемника можно применять, помимо указанных на схеме, транзисторы П401, П402,

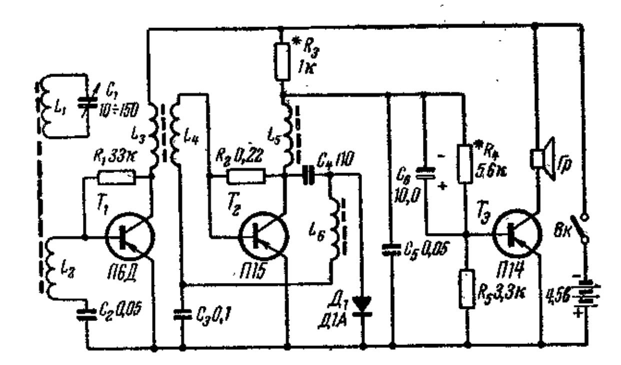


Рис. 4. Принципиальная схема трехтранзисторного приемника с двумя каскадами усиления по ВЧ.

П403, П403А, а в третьем — П13, П13А, П15, П16. При использовании указанных высокочастотных транзисторов сопротивление R_1 необходимо увеличить до 180—200 *ком*.

Катушку L_1 наматывают на стержне диаметром 8 и длиной 100 *мм* из феррита Ф-600. Катушка L_1 содержит 300 витков провода ПЭЛ или ПЭШО 0,1—0,15. Катушку L_2 наматывают на подвижной бумажной гильзе. Она содержит 12 витков провода ПЭЛ 0,15—0,35.

Трансформатор L_3 L_4 и дроссели L_5 и L_6 намотаны на ферритовых кольцах наружным диаметром 10 *мм*. Дроссели содержат по 300—500 витков провода ПЭЛ 0,08—0,1. Катушка L_3 высокочастотного трансформатора состоит из 300 витков провода ПЭЛ 0,08—0,1, а катушка L_4 — из 60—80 витков провода ПЭЛ 0,1—0,12. Все катушки наматывают внавал.

В качестве громкоговорителя можно использовать капсюль ДЭМ-4м.

Конструктивное оформление приемника может быть любым. При размещении деталей на монтажной плате необходимо учитывать то обстоятельство, что слишком близкое расположение катушек L_3 L_4 и L_5 L_6 друг к другу и к катушкам L_1 L_2 магнитной антенны может привести к самовозбуждению приемника. Поэтому предварительную сборку лучше сделать на макете.

Налаживание. Вначале необходимо проверить монтаж собранного приемника по принципиальной схеме. Налаживание приемника

сводится к подбору сопротивлений R_1R_2 и R_4 и выбору места расположения катушек L_3—L_6 на плате. Делают это при приеме какой-либо радиостанции, добиваясь громкого неискаженного приема.

4. ПРИЕМНИК «МОСКВА»

Приемник работает в диапазоне волн 300—1 800 *м*. Настройка плавная. Питание осуществляется от трех гальванических элементов ФБС-0,25.

Схема приемника содержит два каскада усиления высокой частоты, детектор и три каскада усиления низкой частоты (рис. 5); второй каскад рефлексный.

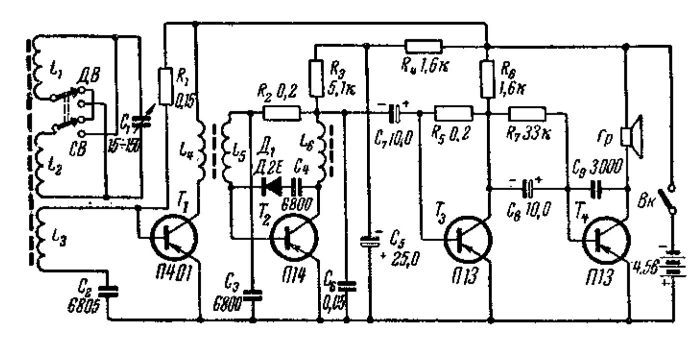


Рис. 5. Принципиальная схема четырехтранзисторного приемника «Москва».

Антенный контур образован катушками L_1 и L_2 и конденсатором переменной емкости C_1. При работе приемника в диапазоне длинных волн катушки L_1 и L_2 соединяются последовательно, а при работе в диапазоне средних волн — параллельно.

Сигнал из антенного контура через катушку связи L_3 поступает на первый каскад усилителя высокой частоты, собранного на транзисторе T_1. Связь между первым и вторым высокочастотными каскадами трансформаторная.

Рефлексный каскад работает на транзисторе T_2. Высокочастотной нагрузкой каскада служит дроссель L_6, а низкочастотной — сопротивление R_3.

Второй и третий каскады усиления низкой частоты собраны на транзисторах T_3 и T_4. В коллекторную цепь транзистора T_4 включена катушка электромагнитного громкоговорителя *Гр*.

Нужные режимы работы транзисторов устанавливают соответствующим выбором сопротивлений R_1, R_2, R_5 и R_7.

Конденсатор C_9 служит для коррекции характеристики усилителя в области высоких частот. Развязывающий фильтр, состоящий из сопротивления R_4 и конденсатора C_5, предохраняет приемник от самовозбуждения, которое может возникнуть из-за связи между каскадами через цепи питания.

Рис. 6. Размещение деталей на плате приемника.

Детали и конструкция. В качестве конденсатора переменной емкости использован подстроечный конденсатор КПК-2.

Магнитная антенна выполнена на стержне диаметром 8 и длиной 80 *мм* из феррита Ф-600. На нем внавал на длине 25 *мм* намотаны катушки L_1 и L_2 по 130 витков каждая. Поверх этих катушек намотана катушка связи L_3, содержащая 5—10 витков. Все катушки следует наматывать проводом ПЭЛ или ПЭШО 0,1—0,12.

Трансформатор L_4 L_5 и дроссель L_6 высокой частоты выполнены на ферритовых кольцах марки Ф-600 диаметром 7 *мм*. Катушки L_4 L_5 и дроссель L_6 содержат 100, 10 и 200 витков провода ПЭЛ или ПЭШО 0,1—0,12 соответственно.

Электромагнитный громкоговоритель выполнен на основе капсюля ДЭМШ-1; он имеет бумажный диффузор диаметром 50 *мм*.

Переключатель диапазонов может быть изготовлен из контактной группы какого-либо малогабаритного реле, например РЭС-9.

Размещение деталей на монтажной плате показано на рис. 6.

Налаживание. Проверив правильность монтажа, с помощью сопротивлений R_1, R_2, R_5 и R_7 устанавливают ориентировочные коллекторные токи транзисторов (T_1, T_2 — 0,3—0,5 *ма*, T_3 — 0,5—1 *ма* и T_4 —4—6 *ма*).

Правильность выбора коллекторных токов уточняют при приеме какой-либо радиостанции.

Если при налаживании приемника появится генерация, то устранить ее можно либо шунтированием катушки L_4 сопротивлением 1—10 *ком*, либо поменяв местами выводы катушки L_5.

5. ЧЕТЫРЕХТРАНЗИСТОРНЫЙ ПРИЕМНИК С ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ

Приемник, как и предыдущий, собран на четырех транзисторах. Он имеет плавную настройку и рассчитан на работу в диапазонах средних (200—550 *м*) и длинных (750—2 000 *м*) волн. Питается приемник от батареи КБС-Л-0,5 для карманного фонаря.

Схема. Входная часть приемника такая же, как и в предыдущем. Высокочастотный каскад (рис. 7), диодный детектор и первый каскад усилителя низкой частоты обычные. Некоторая оригинальность

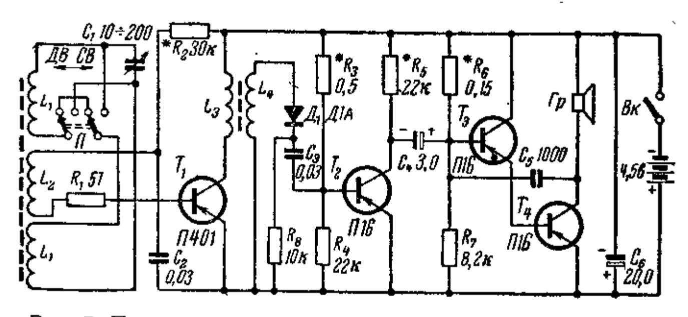


Рис. 7. Принципиальная схема четырехтранзисторного приемника с обратной связью.

в схеме выходного каскада заключается в его связи с предоконечным, называемой эмиттерным переходом. Особых преимуществ этот способ связи не дает, но зато в некоторой степени упрощает схему и ее налаживание.

Для увеличения общей чувствительности приемника, а следовательно, и расширения его радиуса действия в высокочастотный каскад введена регулируемая положительная обратная связь. Достигается это взаимосвязью между катушками высокочастотного трансформатора L_3 L_4 и катушками магнитной антенны.

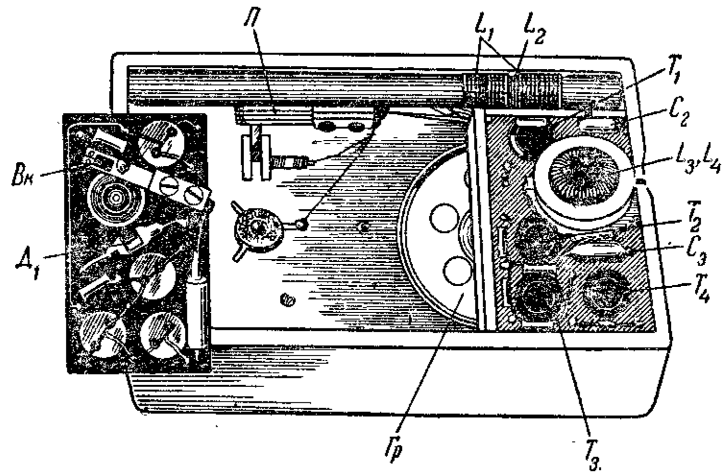


Рис. 8. Расположение деталей в футляре приемника.

Вместо указанных на схеме транзисторов в каскаде высокой частоты можно использовать транзисторы П402, П403, П403А, а в каскадах низкой частоты — П13, П13А, П14—П16.

Детали и конструкция. Магнитная антенна приемника имеет те же данные, что и антенна приемника «Москва». Аналогичны также переключатель диапазонов и громкоговоритель. Для уменьшения габаритов громкоговорителя вместо конического диффузора применена бумажная гофрированная диафрагма, напоминающая по виду мембрану патефона или центрирующую шайбу электродинамического громкоговорителя.

Высокочастотный трансформатор выполнен на кольце из феррита Ф-600 диаметром 10 *мм*. Катушка L_3 содержит 45, а катушка L_4 180 витков провода ПЭШО 0,1. Готовое кольцо помещают в пластмассовую обойму, свободно поворачивающуюся вокруг своей оси на 180°.

Монтаж приемника выполнен на маленькой текстолитовой плате, занимающей одну треть объема футляра. Остальную часть объема занимает батарея питания. Конденсатор переменной емкости и громкоговоритель размещают под батареей и монтажной платой. Расположение деталей в футляре показано на рис. 8.

Налаживание приемника сводится к установке режима работы транзисторов путем подбора сопротивлений R_3, R_5 и R_6 и одновременному выбору оптимальной величины обратной связи.

Сначала приемник налаживают с выключенной обратной связью. Для этого высокочастотный трансформатор L_3 L_4 вынимают из пластмассовой обоймы и удаляют на 5—10 *см* от магнитной антенны. После этого приемник настраивают на какую-либо радиостанцию и подбирают указанные сопротивления, добиваясь максимальной громкости приема. После этого отыскивают наиболее мощную станцию и высокочастотный трансформатор, помещают в подвижную обойму, предварительно придав ей положение, которое в дальнейшем будет соответствовать максимальной громкости приема. Поворачивая кольцо вокруг своей оси, добиваются максимального усиления без каких-либо заметных искажений сигнала или самовозбуждения и только после этого закрепляют кольцо в обойме клеем.

6. ЧЕТЫРЕХТРАНЗИСТОРНЫЙ ПРИЕМНИК С УСИЛИТЕЛЕМ ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ НА СОПРОТИВЛЕНИЯХ

Приемник собран на четырех транзисторах, двух диодах и небольшом количестве других распространенных деталей. Он рассчитан для работы в диапазоне волн 750—1 800 *м*. Приемник питается от трех гальванических элементов ФБС-0,25.

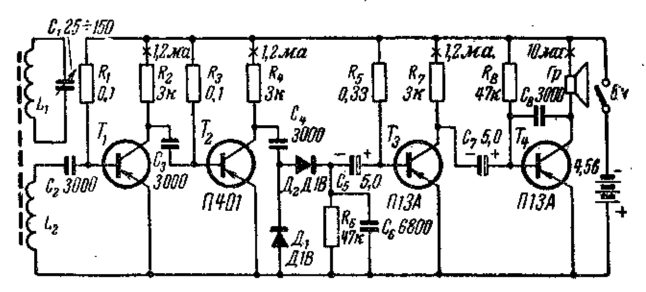


Рис. 9. Принципиальная схема приемника с усилителем высокой частоты на сопротивлениях.

Схема приемника приведена на рис. 9. Каскады усилителя высокой частоты (транзисторы T_1 и T_2) выполнены на сопротивлениях. Детектор на полупроводниковых диодах $Д_1$ и $Д_2$ выполнен по схеме удвоения, что позволило увеличить чувствительность приемника.

Усилитель низкой частоты собран на транзисторах T_3 и T_4. Нужные режимы работы транзисторов подбирают сопротивлениями R_1, R_2, R_3, R_4, R_5, R_7 и R_8. Ориентировочные коллекторные токи транзисторов приведены на схеме.

Детали и конструкция. В каскадах высокой частоты могут быть применены любые высокочастотные транзисторы с коэффициентом усиления по току около 60.

Антенную катушку L_1 и катушку связи L_2 наматывают на стержне диаметром 8 и длиной 100 *мм* из феррита Ф-600 или Ф-1000. Катушка L_1 содержит 250 витков провода ПЭШО 0,12—0,15, намотанных в пяти секциях. Ширина секции 4—5 *мм*, а расстояние между ними 5—6 *мм*. Катушка L_2 содержит 12—18 витков провода ПЭЛ 0,2—0,35.

Расположение деталей на монтажной плате принципиального значения не имеет.

Налаживание. При правильно выполненном монтаже и соответствии коллекторных токов указанным на принципиальной схеме налаживание приемника сводится к настройке входного контура, что достигается подбором числа витков катушки L_1 и взаимным расположением катушек L_1 и L_2 на ферритовом стержне.

7. ПРИЕМНИК «СПУТНИК»

Приемник выполнен на пяти транзисторах и одном полупроводниковом диоде. Его рабочий диапазон волн от 750 до 1 800 *м*.

Для питания используются три гальванических элемента ФБС-0,25.

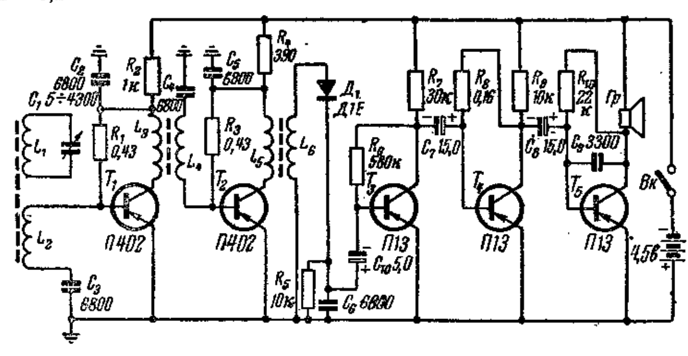


Рис. 10. Принципиальная схема приемника «Спутник».

Схема приемника, приведенная на рис. 10, содержит два каскада усиления высокой частоты, диодный детектор и трехкаскадный усилитель низкой частоты.

Детали и конструкция. Катушка L_1 имеет шесть секций по 30 витков каждая, а катушка L_2 содержит 8—10 витков. Обе катушки наматывают проводом ПЭЛ или ПЭШО 0,12—0,15 *мм* на стержень диаметром 8, длиной 100 *мм* из феррита Ф-600.

Высокочастотные трансформаторы $L_3 L_4$ и $L_5 L_6$ выполнены на ферритовых кольцах диаметром 8 *мм* из того же материала. Катушки L_3 и L_5 содержат по 180 витков, а L_4 и L_6 — 10 и 50 витков провода ПЭЛ 0,1—0,12 соответственно.

Конденсатор переменной емкости C_1 самодельный.

Громкоговоритель электромагнитный, изготовленный из капсюля ДЭМ-4м. Его можно заменить электродинамическим громкоговорителем с высокоомной (50—100 *ом*) звуковой катушкой или низкоомной (2—10 *ом*), включив его через согласующий трансформатор. Трансформатор изготавливают на пермаллоевом сердечнике сечением 0,5—1 *см*². Его первичная обмотка должна иметь 400—500 витков провода ПЭЛ 0,1, а вторичная — 100—180 витков ПЭЛ 0,2—0,3.

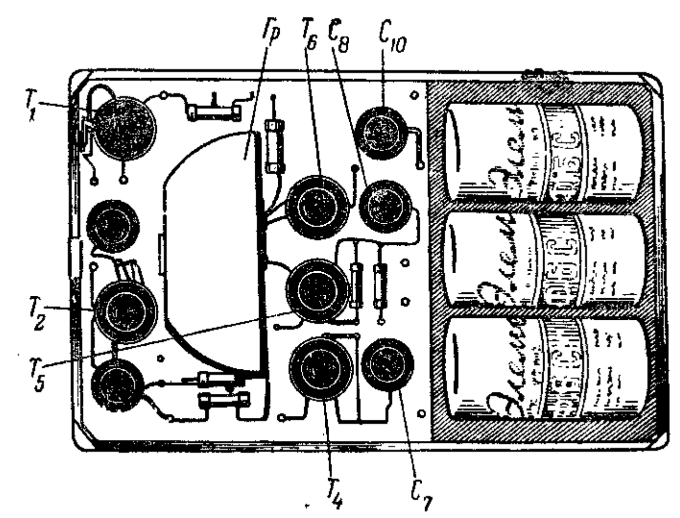


Рис. 11. Размещение деталей в футляре приемника.

При конструктивном выполнении приемника особое внимание надо уделить размещению высокочастотных трансформаторов относительно магнитной антенны. При их неправильном расположении может начаться самовозбуждение схемы.

Размещение деталей в футляре приемника показано на рис. 11.

Налаживание приемника ничем не отличается от налаживания предыдущих приемников. Подборочными элементами служат сопротивления R_1, R_3, R_6, R_8 и R_{10}. В некоторых случаях при самовозбуждении приемника нужно подобрать величину связи между первым и вторым каскадами высокой частоты. Делают это путем отматывания некоторого количества витков катушки L_4.

8. ПРИЕМНИК «ЗВУК»

Приемник выполнен на пяти транзисторах и одном диоде. Он имеет плавную настройку и позволяет вести громкоговорящий прием радиостанций, работающих в диапазоне волн 180—550 *м* и удаленных от места приема на значительные расстояния. Питание приемника осуществляется от батареи КБС-Л-0,5 или другого источника постоянного тока напряжением 4,5 *в*.

Схема приемника приведена на рис. 12. Она незначительно отличается от ранее описанных. Первый каскад усиления высокой часто-

ты нагружен на сопротивление R_2, а второй каскад — на резонансный контур, обладающий широкой полосой пропускания. Такое смешанное использование высокочастотной схемы каскадов позволяет полнее реализовать усилительные возможности транзисторов при малой склонности усилителя к самовозбуждению.

Детектор и усилитель низкой частоты обычного типа. Режим транзисторов устанавливают путем подбора сопротивлений R_1, R_3, R_5, R_7.

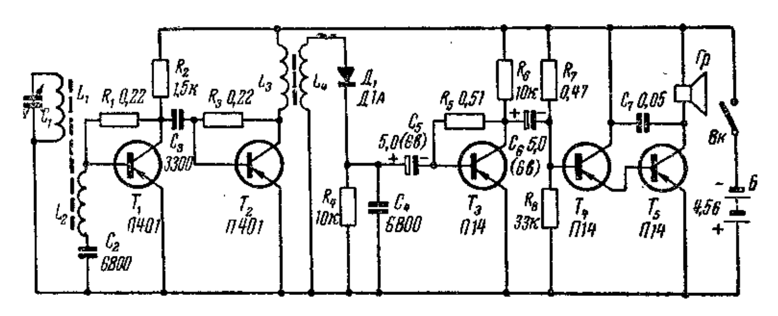


Рис. 12. Принципиальная схема приемника «Звук».

Детали и конструкция. Катушки L_1 и L_2 наматывают на стержень диаметром 8 и длиной 70 *мм* из феррита Ф-600 или Ф-1000.

Катушка L_1, если применить конденсатор КПК-2 (25—150 *пф*), должна содержать 120—140 витков провода ПЭЛШО 0,12—0,15, а катушка L_2 — 6—7 витков того же провода.

Высокочастотный трансформатор $L_3 L_4$ изготовлен на ферритовом кольце диаметром 10 *мм*. Катушка L_3 содержит 60 витков, а катушка L_4 — 100—150 витков провода ПЭЛ 0,1.

Для громкоговорителя использован капсюль ДЭМ-4м.

Вместо указанных транзисторов можно применять любые другие высокочастотные и низкочастотные транзисторы. Все детали приемника размещают в одной плоскости на монтажной плате из гетинакса. Батарею питания располагают над монтажом.

Налаживание. Собранный приемник проверяют на правильность монтажа, включают питание, настраивают на какую-либо радиостанцию и, подбирая сопротивления R_1, R_3, R_5, R_7, добиваются громкого чистого звука. После этого проверяют усиление приемника на крайних частотах рабочего диапазона.

Равномерного усиления по диапазону можно добиться подбором числа витков катушки L_3. Если усиление мало в высокочастотной части диапазона, то число витков надо уменьшить, если же усиление мало в низкочастотной части диапазона, то увеличить.

9. ПРИЕМНИК «МАЛЫШ»

Приемник собран на шести транзисторах и одном полупроводниковом диоде. Он имеет фиксированную настройку и позволяет вести громкоговорящий прием трех местных радиовещательных станций,

работающих в диапазонах средних и длинных волн. Питается приемник от четырех гальванических элементов ФБС-0,25.

Схема приемника приведена на рис. 13. Она содержит два каскада усиления высокой частоты, детектор и трехкаскадный усилитель низкой частоты с двухтактным выходом. Транзисторы оконечного каскада работают в экономичном режиме питания. Настраивают приемник на желаемые станции с помощью переключателя $П_1$, подключающего к антенной катушке L_1 конденсаторы $C_1 C_2$, $C_3 C_4$ или $C_5 C_6$.

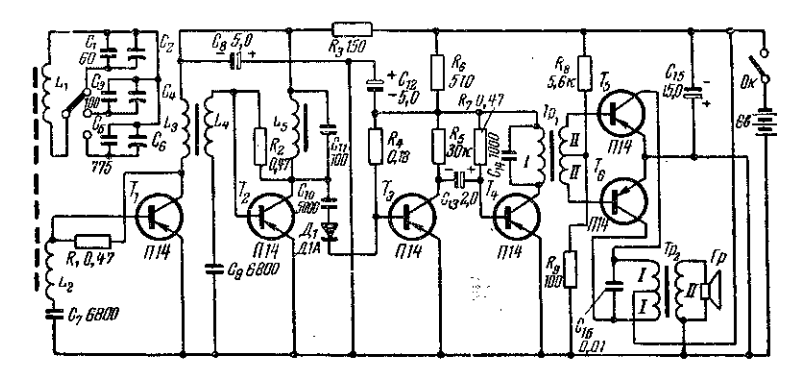


Рис. 13. Принципиальная схема приемника «Малыш».

С помощью сопротивлений R_1, R_2, R_4, R_5, R_7 и R_8 устанавливают нужный режим транзисторов.

Детали и конструкция. Антенная катушка L_1 и катушка связи L_2 намотаны на ферритовом стержне диаметром 8 и длиной 70 *мм*. Катушка L_1 содержит 175 витков провода ЛЭШО 7×0,07, намотанных в пяти одинаковых секциях, а катушка L_2 содержит 7—10 витков провода ПЭШО 0,2—0,3.

Катушки L_3 и L_4 размещены в горшкообразном сердечнике СБ-1а из карбонильного железа. Катушку L_3 наматывают в двух секциях полистиролового каркаса, а L_4 — в одной. Первая имеет 150 витков провода ПЭЛ 0,1, а вторая — 60 витков провода ПЭЛШО 0,12.

Катушку L_5 наматывают на ферритовом кольце с наружным диаметром 10 *мм*. Она состоит из 400 витков провода ПЭЛ 0,08—0,1.

Трансформаторы $Тр_1$ и $Тр_2$ наматывают на сердечниках из пермаллоевых пластин Ш-4 (толщина набора 8—10 *мм*). Обмотка I трансформатора $Тр_1$ состоит из 1 200 витков провода ПЭЛ 0,08, а обмотка II — из 2×200 витков провода ПЭЛ 0,1. Обмотка I трансформатора $Тр_2$ состоит из 2×240 витков провода ПЭЛ 0,15, а обмотка II — из 45 витков провода ПЭЛ 0,31 (сопротивление звуковой катушки громкоговорителя 4 *ома*).

Подстроечные конденсаторы C_2, C_4 и C_6 — самодельные. Они представляют собой обмотку из 50—70 витков провода ПЭЛ 0,1, намотанную на отрезке неизолированного провода диаметром 1.

Кроме указанных на схеме транзисторов, в каскадах высокой частоты можно применять транзисторы П401—П403, а в низкочастотных — П13А, П15, П16.

При размещении деталей на монтажной плате особое внимание следует обратить на расположение катушек L_3 — L_5 относительно друг друга и катушек магнитной антенны. При неправильном их размещении может наступить самовозбуждение приемника.

Налаживание приемника сводится к подбору сопротивлений R_1, R_2, R_4, R_5, R_7 и R_8. Особенно тщательно надо подобрать сопротивление R_8, определяющее режим оконечного каскада, а следовательно, и основной расход питания.

Для этого вместо постоянного сопротивления необходимо включить переменное и, изменяя его величину, добиться тока потребления 15—30 *ма* (при максимальной громкости) и 5—8 *ма* (при минимальной громкости или отсутствии сигнала). После этого переменное сопротивление заменяют постоянным сопротивлением такой же величины. Настраивают на нужные станции путем подбора конденсаторов C_1 — C_6. При желании сделать настройку приемника плавной вместо указанных конденсаторов необходимо к катушке L_1 подключить конденсатор переменной емкости.

Хорошо налаженный приемник дает мощность на выходе около 150 *мва* и достаточно высокое качество звука.

СУПЕРГЕТЕРОДИННЫЕ ПРИЕМНИКИ

10. СУПЕРГЕТЕРОДИН С ДВУХТРАНЗИСТОРНЫМ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ ЧАСТОТЫ

Приемник предназначен для приема передач местных и дальних радиостанций в диапазоне средних волн. Он может работать на внутреннюю магнитную антенну, а также на комнатную или наружную антенну, подключаемую к специальному гнезду. Диапазон частот приемника от 540 до 1 600 *кгц*, чувствительность его не хуже 6 *мв/м*, промежуточная частота 460 *кгц*. Продолжительность непрерывной работы приемника при питании от аккумуляторов Д-0,06 составляет примерно 5 *ч*.

Схема. Входная цепь приемника (рис. 14) состоит из настраиваемого контура $L_1 C_2$ и катушки связи L_2. Преобразовательный каскад собран на транзисторе T_1. Входной сигнал поступает на его базу через цепочку $R_1 C_3$, а напряжение гетеродина подается в эмиттерную цепь транзистора через конденсатор C_4 с обмотки связи L_3. Режим транзистора T_1 задается делителем R_2, R_1. Напряжение промежуточной частоты выделяется на контуре $L_5 C_8$, включенном в коллекторную цепь транзистора T_1.

Гетеродин собран на транзисторе T_2 по схеме индуктивной трехточки. В коллекторную цепь транзистора T_2 включено сопротивление R_5, препятствующее возникновению паразитных колебаний и предохраняющее транзистор от повреждения при случайных импульсах тока в цепи базы. На сопротивлении R_5 падает очень небольшое напряжение, поэтому его можно не шунтировать конденсатором. В контур гетеродина включен конденсатор C_6, предназначенный для подгонки сопряжения входного и гетеродинного контуров.

Усилитель ПЧ однокаскадный, он выполнен на транзисторе T_3 по схеме с общим эмиттером. В коллекторную цепь транзистора включен контур $L_7 C_9$, настроенный на частоту 460 *кгц*. С катушкой L_7 индуктивно связана катушка L_8, предназначенная для согласования

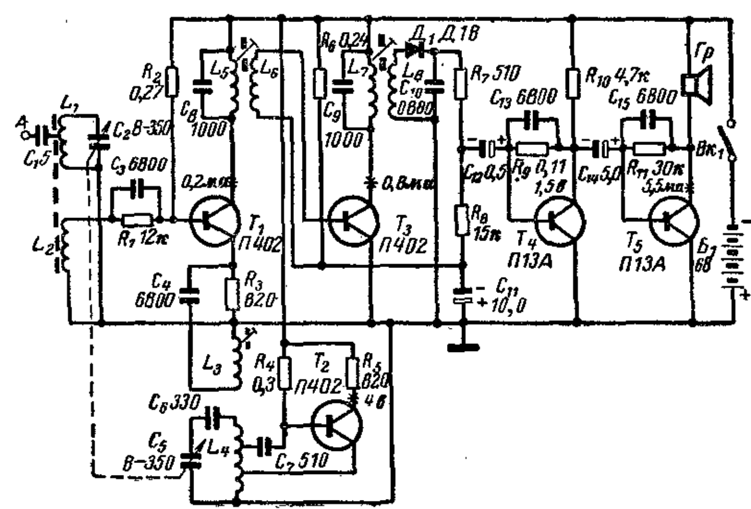


Рис. 14. Принципиальная схема супергетеродина с двухтранзисторным преобразователем частоты.

входного сопротивления детектора с резонансным сопротивлением контура. Чтобы уменьшить нелинейные искажения, возникающие при детектировании, катушка L_8 должна содержать большее число витков, чем это требуется для оптимального согласования по мощности.

Детектор выполнен на диоде $Д_1$. Нагрузкой его по постоянному току служат сопротивления R_7 и R_8. Через сопротивление R_8 на базу транзистора T_3 подается напряжение АРУ. Конденсатор C_{10} отфильтровывает напряжение ПЧ.

Оба каскада усилителя низкой частоты собраны по схеме с общим эмиттером на транзисторах T_4 и T_5. Они охвачены частотно-зависимой отрицательной обратной связью, напряжение которой через цепочки $R_9 C_{13}$ и $R_{11} C_{15}$ подается в цепи баз транзисторов T_4, T_5. Отрицательная обратная связь по напряжению, возникающая в первом каскаде усилителя НЧ, в результате присоединения сопротивления смещения R_9 не к минусу питания, а к коллектору транзистора T_4 стабилизирует коллекторное напряжение при изменениях температуры и разбросе параметров транзисторов. Конденсатор C_{13} уменьшает усиление каскада в области высших звуковых частот и создает дополнительную фильтрацию напряжения ПЧ.

Сопротивление R_7 несколько увеличивает входное сопротивление детектора. Нагрузкой оконечного каскада усилителя служит микротелефон ДЭМ-4м. Так как сопротивление коллекторной нагрузки постоянному току невелико, то присоединение сопротивления R_{11} к коллектору транзистора T_5 не стабилизирует его режим, а лишь снижает нелинейные искажения при большой громкости приема. Включение конденсатора C_{15} создает завал частотной характеристики каскада, начиная с 3—4 *кгц*, что снижает шумы транзисторов.

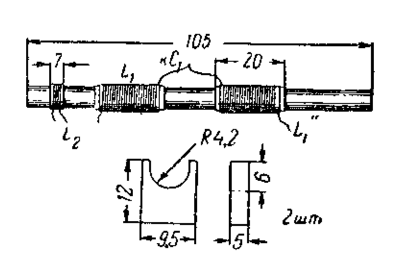


Рис. 15. Магнитная антенна и детали ее крепления.

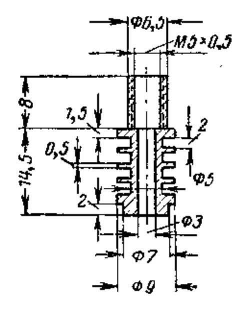


Рис. 16. Конструкция каркаса катушки гетеродина.

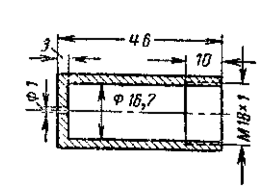
Детали и конструкция. Катушки входного контура L_1 L_2 размещены на стержне из феррита Ф-600 диаметром 8, длиной 105 *мм* (рис. 15). Для удобства настройки катушка L_1 разделена на две части, намотанные на отдельных картонных каркасах. Катушка L_2 также намотана на отдельном каркасе (для подбора оптимальной связи). Катушки гетеродина L_3 L_4 намотаны на унифицированном четырехсекционном каркасе (рис. 16) из полистирола, органического стекла или пресс-порошка с сердечником из феррита Ф-1000 диаметром 2,8, длиной 10 *мм*. Катушка L_3 размещена в трех нижних секциях каркаса, катушка L_4 — в верхней секции. Выводы катушки L_4 для удобства перемотки во время налаживания работы гетеродина укладывают поверх выводов катушки L_3. Катушки L_5, L_6 и L_7, L_8 помещены в броневые сердечники СБ-1а из карбонильного железа. Направление намотки не имеет значения, но для уменьшения паразитной емкости между первичными и вторичными обмотками фильтров ПЧ начала катушек L_5 и L_7 нужно присоединить к коллекторам соответствующих транзисторов, а концы — к минусу питания. Моточные данные всех катушек приведены в таблице.

Конденсатор C_1 может быть взят типа КДМ, КТМ или КДК. Конденсаторы C_3, C_4, C_{10}, C_{13} и C_{15} — типа КДС, C_6 — типа КСО-1, C_7, C_8 и C_9 — типа ПМ. Конденсаторы C_{11}, C_{12} и C_{14} — электролитические типа ЭМ. Сопротивления можно использовать типа УЛМ или МЛТ-0,25. Паять выводы конденсаторов типа КДС и ПМ нужно не ближе 10 *мм* от корпуса.

Кроме указанных на схеме, в усилителе НЧ можно использовать транзисторы П13—П16 с усилением по току 30—60, при этом тран-

Обозначение по схеме	Число витков	Марка и диаметр провода	Индуктивность, *мкгн*	Добротность
L_1	32+32	ЛЭШО 7×0,07	235	250
L_2	6	ПЭЛШО 0,15		
L_3	12	ПЭЛШО 0,15		
L_4	7+14+74	ПЭВ 0,13	140	70
L_5	75	ПЭВ 0,13	115	80
L_6	9	ПЭЛШО 0,15		
L_7	75	ПЭВ 0,13	115	80
L_8	30	ПЭЛШО 0,15		

зистор с большим усилением ставят на место T_4. В высокочастотной части приемника можно применить транзисторы П402, П403 с усилением по току 50—100, при этом транзистор с большим усилением ставят на место T_1, со средним — в гетеродин.



В приемнике использован микротелефонный капсюль ДЭМ-4м. Заднюю крышку его и резиновые прокладки между крышкой и корпусом удаляют, а отверстия с резьбой используют для крепления капсюля к плате. Пластмассовую колодку с выводными зажимами

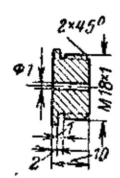


Рис. 17. Детали футляра аккумуляторной батареи.

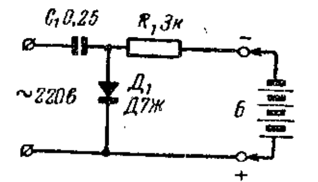


Рис. 18. Схема зарядного устройства.

также удаляют, но делают это по-разному в зависимости от конструкций капсюля. У капсюлей с маркой «Октава» на передней крышке следует отвинтить винт, крепящий колодку к корпусу, отпаять выводы и колодку удалить. У капсюлей с маркой «Красная Заря» колодку, не отвинчивая, аккуратно распиливают лобзиком и затем, отвинтив винт и отпаяв выводы, удаляют ее. При этих работах нужно стараться не засорить магнитный зазор частицами ферромагнитного материала.

Для питания приемника используют батарею из пяти последовательно соединенных аккумуляторов Д-0,06 или пяти окисно-ртутных элементов ОР-1к. Элементы заключены в специальный патрон цилиндрической формы из изоляционного материала (эбонита, органического стекла) с завинчивающейся крышкой (рис. 17). Выводные

контакты сделаны из луженого или посеребренного провода диаметром 0,8—1 *мм*. Провод проходит через отверстия в патроне и крышке, внутренние концы его загнуты в спираль.

При сборке батареи для создания прижимного усилия на дно патрона под проволочное кольцо кладут резиновую шайбу. Выводы патрона поджимают под винты металлических контактных колонок на плате.

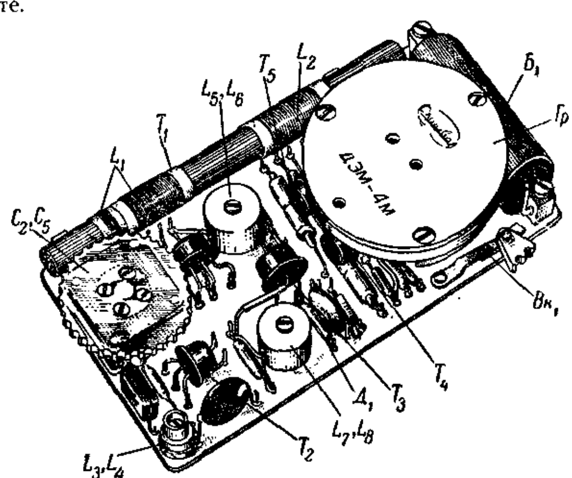


Рис. 19. Размещение деталей на плате приемника.

Заряжают аккумуляторы от специального зарядного устройства (рис. 18). Зарядный ток при питании от сети напряжением 220 *в* составляет 8—10 *ма*, время заряда 12—14 *ч*.

Компоновка приемника сравнительно проста. Все детали размещены на гетинаксовой плате в одной плоскости (рис. 19).

Налаживание нужно начинать с оконечного каскада. На время налаживания усилителя НЧ высокочастотную часть приемника следует отсоединить, отпаяв от схемы плюсовой вывод конденсатора C_{12}. Подбирая величину сопротивления R_{11}, устанавливают ток коллектора оконечного каскада, равный 5,5—6 *ма*. Если нужный режим получается при величине сопротивления меньшей, чем 27 *ком*, то транзистор T_5 следует заменить на другой, имеющий большее усиление. Напряжение между коллектором транзистора T_4 и плюсом питания должно составлять 1,5—1,8 *в*. Чтобы повысить это напряжение следует увеличить сопротивление R_9. Если же оно будет превосходить 240 *ком*, то транзистор T_4 имеет либо слишком большое усиление, либо завышенный сквозной ток и его нужно заменить.

Подобрать наиболее приятный тембр звучания можно конденсатором C_{15}, изменяя его величину в пределах 1 000—6 800 *пф*. Громкость и чистота звука могут зависеть и от полярности включения громкоговорителя, поэтому полезно попробовать переключить его концы.

Затем, замкнув накоротко катушку L_6, подбирают величину сопротивления R_6 так, чтобы ток коллектора транзистора T_3 был равен 0,8—1 *ма*. Ток коллектора транзистора T_1 в пределах 0,2—0,3 *ма* подбирают сопротивлением R_2 при отсоединенном конденсаторе C_4. Режим транзистора T_2 устанавливают при выключенном гетеродине, для чего конденсатор C_7 отсоединяют от его базы. Напряжение на коллекторе транзистора T_2 должно быть 4—5 *в*. При всех переключениях в коллекторных и базовых цепях высокочастотных транзисторов нужно выключать питание.

Проверив режимы транзисторов, восстанавливают все нарушенные соединения и пробуют принять какую-либо радиостанцию. Чтобы облегчить прием на ненастроенный приемник, к гнезду антенны присоединяют наружную или комнатную антенну. Так как входные контуры, контуры ПЧ и гетеродина могут оказаться сильно расстроенными, перед началом настройки следует установить сердечник первого контура ПЧ в среднее положение и в дальнейшем его не поворачивать. Второй контур ПЧ подстраивают по максимуму громкости, приняв любую радиостанцию. При таком способе настройки промежуточная частота может отличаться от 460 *кгц* на 10—15 *кгц* в ту или иную сторону, но это не скажется на чувствительности приемника.

Настроив усилитель ПЧ, можно приступить к настройке гетеродина, начав ее с низкочастотного конца диапазона. Параллельно катушке L_4 подключают конденсатор КДМ емкостью 24—27 *пф*. На принципиальной схеме он не показан, но, как правило, его приходится присоединять при подгонке высокочастотного конца диапазона. Поворачивая сердечник катушки гетеродина, добиваются приема радиостанции, работающей на волне 547 *м*, при почти введенном роторе конденсатора переменной емкости. Максимальную громкость приема на этой волне получают, перемещая секции катушки L_1 относительно друг друга.

По мере подстройки, когда уровень сигнала возрастет, ослабляют связь с наружной антенной, а затем и вовсе отключают ее. Когда прием на внутреннюю антенну также станет достаточно сильным, ориентируют приемник на минимум сигнала. В таком положении еще раз слегка подстраивают контуры ПЧ, гетеродина и входной. Затем перестраивают приемник на волну 344 *м* и, приняв работающую радиостанцию, проверяют, настроен ли входной контур в резонанс.

Настроить приемник можно точнее, если пользоваться авометром как индикатором настройки, и вспомогательным приемником как источником сигнала промежуточной частоты.

11. СУПЕРГЕТЕРОДИН С ОДНОТРАНЗИСТОРНЫМ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ ЧАСТОТЫ

Приемник собран на пяти транзисторах и одном полупроводниковом диоде. Он рассчитан для работы в диапазоне волн 200—550 *м*. Его чувствительность при работе с внутренней магнитной антенной около 3 *мв/м*. Промежуточная частота 110 *кгц*. В качестве источника питания применена батарея из пяти аккумуляторов (Д-0,2). Потребляемый ток около 12 *ма*.

Схема приемника приведена на рис. 20. Приемник содержит однотранзисторный преобразователь частоты (T_1), двухкаскадный усилитель промежуточной частоты (T_2, T_3), диодный детектор ($Д_1$) и два каскада усиления напряжения низкой частоты (T_4, T_5).

Детали и конструкция. Приемник смонтирован в футляре размерами 112×72×23 *мм* из тонкой декоративной пластмассы.

Все детали крепят к отдельному корпусу коробчатой формы, склеенному из листового органического стекла толщиной 2 *мм*, с

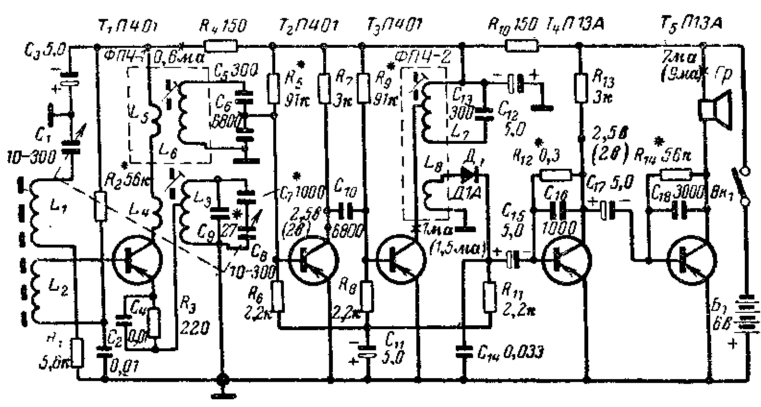


Рис. 20. Принципиальная схема супергетеродина с однотранзисторным преобразователем частоты.

несколькими отсеками. На основной панели размещены транзисторы T_2, T_3, T_4, T_5 и второй фильтр ПЧ. На вспомогательной панели смонтирован преобразовательный каскад T_1 с контуром гетеродина и первый фильтр ПЧ. Эта панель размещена в общем отсеке с конденсатором переменной емкости и аккумуляторами.

Громкоговоритель собран на основе капсюля ДЭМШ-1 и монтируется на откидной крышке футляра. Размещение деталей приемника на панели показано на рис. 21.

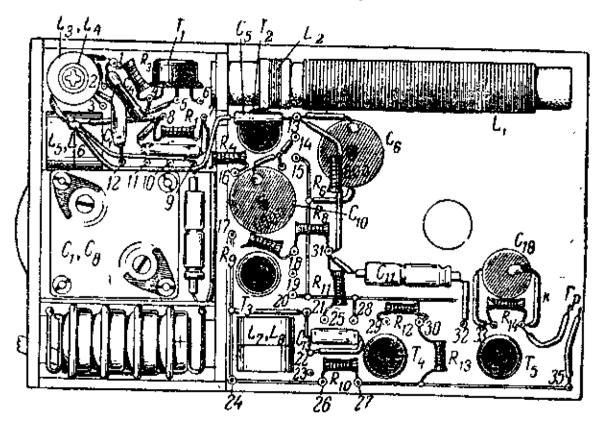
Детали крепят путем припаивания их выводов к специальным опорным «точкам», в качестве которых используются пустотелые заклепки, свернутые из предварительно облуженной листовой меди или латуни толщиной 0,15—0,2 *мм* и расклепанные на монтажной плате.

Катушка L_1 входного контура намотана на стержне из феррита Ф-600 диаметром 8,5, длиной 75 *мм* и содержит 85 витков провода ЛЭШО-7×0,07. Здесь же на подвижном каркасе находится катушка L_2, состоящая из трех витков провода ПЭЛШО 0,31.

Контур гетеродина намотан на унифицированном четырехсекционном каркасе из полистирола, внутрь которого вставлен сердечник из феррита Ф-600 диаметром 3,5 и длиной 10 *мм*. В трех секциях каркаса размещена катушка L_3, содержащая 140 витков провода ПЭЛШО 0,15 с отводом на эмиттер транзистора T_1 от третьего витка, считая от конца, соединенного с общим плюсом. Четвертую сек-

цию каркаса занимает катушка L_4, имеющая 20 витков провода ПЭЛШО 0,15.

Катушки фильтров ПЧ размещены в ферритовых сердечниках, аналогичных по размерам сердечникам СБ-1а. Катушка L_5 первого фильтра ПЧ содержит 50 витков, а катушка L_6 — 210 витков провода



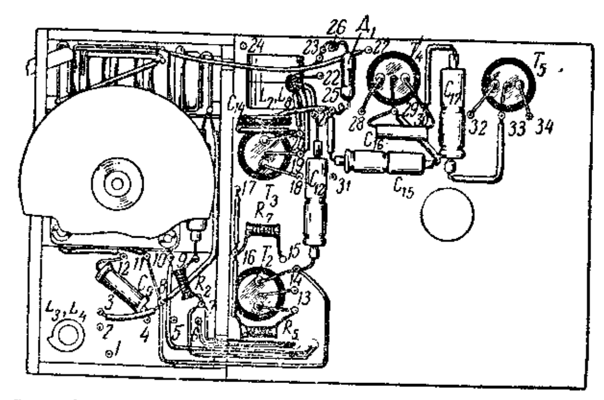


Рис. 21. Размещение деталей на панели приемника.

ПЭЛ 0,13. Катушка L_7 второго фильтра ПЧ содержит 210 витков того же провода с отводом на коллектор транзистора T_3 от 85-го витка, считая от конца, соединенного с минусом питания. Катушка связи L_8 содержит 40 витков провода ПЭЛ 0,13.

В случае отсутствия ферритовых сердечников можно выполнить фильтры ПЧ на сердечниках СБ-1а из карбонильного железа, однако чувствительность приемника несколько уменьшится. В этом случае катушка L_5 должна содержать 105 витков, катушка L_6 — 420 витков, L_7 — 420 витков с отводом от 180-го витка, считая от конца,

соединенного с минусом питания, и L_8 — 120 витков провода ПЭЛ 0,09. Межсекционные перегородки у каркасов следует удалить и наматывать катушки возможно плотнее, иначе нужное количество витков может не поместиться на каркасе. При использовании сердечников СБ-1а конденсаторы C_5 и C_{13} должны быть по 510 *пф*.

Блок конденсаторов переменной емкости самодельный.

Налаживание следует начинать с проверки усилителей низкой и промежуточной частоты при отключенном преобразовательном каскаде. После включения питания проверяют режимы транзисторов, начиная с последнего. При правильном монтаже и отсутствии самовозбуждения режимы транзисторов совпадут с указанными на схеме с точностью до 20%. Режимы подгоняют с помощью сопротивлений R_2, R_5, R_9, R_{12}, R_{14}.

Если ток коллектора какого-либо транзистора будет больше указанного на схеме, то сопротивление в цепи базы этого транзистора следует увеличить. У транзисторов T_2 и T_4, режим которых контролируется по напряжению между коллектором и эмиттером, для повышения коллекторного напряжения нужно увеличивать сопротивления R_5, R_{12}. Следует помнить, что режим транзистора T_2 в некоторой степени зависит от режима транзистора T_4 и наоборот.

Если предполагается питать приемник от источника напряжением 4,5 *в*, то для сохранения его чувствительности нужно несколько изменить режимы транзисторов. На принципиальной схеме режимы при напряжении питания 4,5 *в* указаны в скобках.

Методика настройки приемника аналогична настройке предыдущего приемника. Окончательную подстройку приемника лучше всего производить в вечернее время, когда прием радиостанций улучшается.

САМОДЕЛЬНЫЕ ДЕТАЛИ

12. ГРОМКОГОВОРИТЕЛЬ С ПИРАМИДАЛЬНЫМ ДИФФУЗОРОМ

Изготовление конусного диффузора для громкоговорителей — довольно трудоемкий процесс, требующий специальной оснастки и навыка. Диффузор громкоговорителя данной конструкции имеет пирамидальную форму. Его изготовление не представляет особого труда.

Из плотной черной бумаги (для обертывания фотобумаги) вырезают заготовку (рис. 22, *а*). На заготовке карандашом наносят линии сгибов (штриховые линии). После этого, положив заготовку на нетвердую поверхность, по этим линиям проводят с нажимом нережущей стороной ножа. По выдавленным линиям диффузор аккуратно сгибают, придавая ему форму, показанную на рис. 22, *б*. Затем места сгибов между пунктирными линиями, проходящими через середину заготовки, проклеивают клеем БФ-2. На этом изготовление диффузора заканчивается.

В качестве электромагнитной системы применен капсюль типа ДЭМШ. К его мембране клеем БФ-2 приклеивают булавку с предварительно запиленной головкой, как показано на рис. 22, *в*.

Из органического стекла (или подобного материала) толщиной 2 *мм* выпиливают основание (рис. 22, *г*), на котором укрепляют сначала капсюль (рис. 22, *д*), а затем диффузор. Выводы от капсюля несколько раз промазывают клеем БФ-2 и приклеивают к основанию.

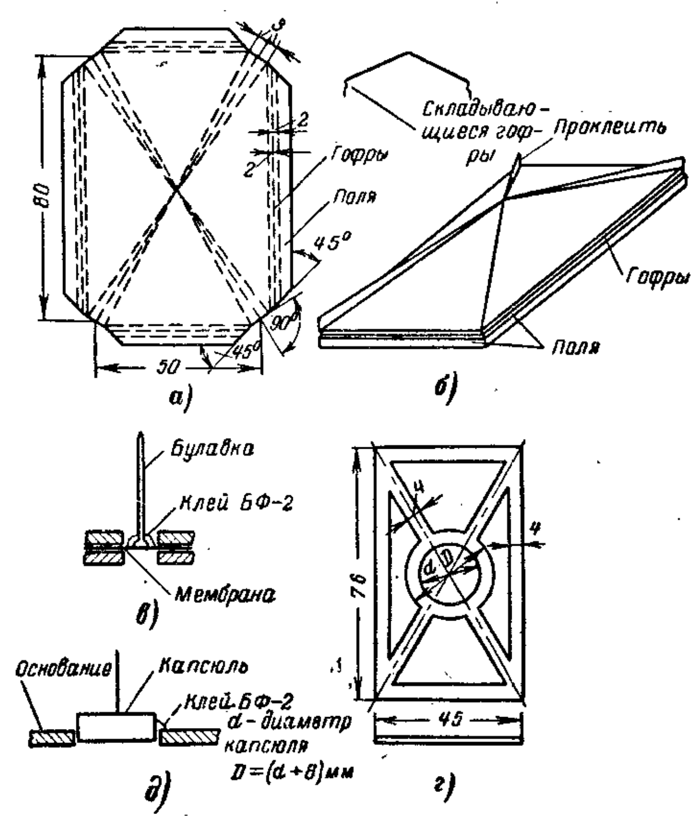


Рис. 22. Детали громкоговорителя с пирамидальным диффузором.

Затем диффузор скрепляют с булавкой. Выступающую из диффузора часть булавки откусывают кусачками и место соединения ее с диффузором обильно проклеивают клеем БФ-2.

13. КОНДЕНСАТОР ПЕРЕМЕННОЙ ЕМКОСТИ

Конденсатор состоит из двух статорных пластин, изготовленных из дисковых конденсаторов типа КДС емкостью 6 800 *пф*, и одной роторной пластины (из латунной, медной или другой фольги), пере-

двигающейся между статорными пластинами с помощью ходового винта и гайки.

Пределы изменения емкости такого конденсатора от 8—15 до 600—850 *пф*. Его собирают на двух пластинах из органического стекла толщиной 2—3 *мм* (рис. 23). В каждой из пластин фрезеруют круглую лунку диаметром приблизительно 13 *мм* (под конденсатор КДС) и глубиной около 1 *мм*. Лунки можно также выдавить нагретой металлической болванкой подходящего диаметра.

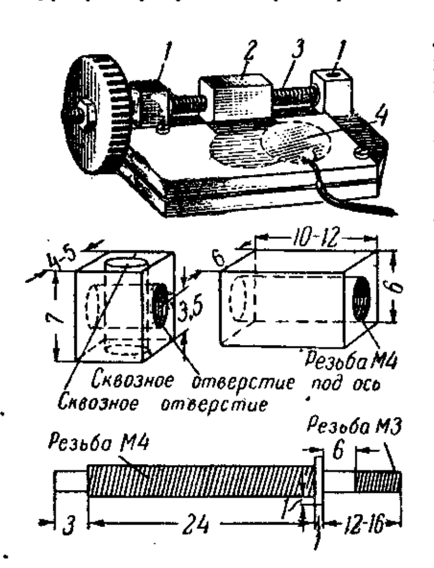


Рис. 23. Детали и сборка конденсатора переменной емкости

Вывод от одной из обкладок конденсатора отпаивают, а под вывод другой обкладки в обеих лунках высверливают углубления и делают пропилы так, чтобы вывод вложенного в лунку конденсатора не выступал над поверхностью пластины. Обе лунки заливают клеем БФ-2 или БФ-6, вкладывают в них конденсатор КДС вниз обкладкой и сушат при комнатной температуре в течение одних-двух суток. После сушки обе пластины из органического стекла с вклеенными в них конденсаторами КДС шлифуют на наждачной бумаге до тех пор, пока слой серебра, нанесенный на керамику конденсатора, не будет снят и поверхность конденсатора не будет вровень с поверхностью пластины. Затем пластины накладывают одну на другую так, чтобы поверхности конденсаторов плотно прилегали друг к другу. Пластины скрепляют двумя-четырьмя винтами М2 с гайками. Между статорными пластинами на винты надевают по одной шайбе такой же толщины, что и роторная пластина. Выводы статоров соединяются параллельно. Для ротора делают гибкий вывод.

Ротор конденсатора состоит из двух металлических стоек *1*, латунной или медной гайки *2*, ходового винта *3* и роторной пластины *4*. Роторная пластина перемещается вдоль оси винта *3* в зазоре, образованном шайбами, на винтах, скрепляющих статорные пластины. Пластину ротора делают из бронзовой, медной или латунной фольги. Диаметр ее равен диаметру конденсатора КДС (12—13 *мм*).

Ходовой винт *3* изготовлен из стали с двумя шейками для свободного вращения в стойках.

Стойки *1* могут быть сделаны из любого металла; их горизонтальное отверстие сверлится по диаметру шейки ходового винта, а вертикальное — под резьбу М3 для винта, прикрепляющего стойку к пластине из органического стекла.

Ходовая гайка *2* изготовлена из латуни. К выходящему за стойку концу ходового винта двумя 3-миллиметровыми гайками прикрепляют круглую ручку настройки. Края ручки через прорезь выводят на переднюю панель приемника.

Емкость конденсатора сильно зависит от степени стянутости винтами статорных пластин. Если ротор будет с трудом перемещаться между пластинами, тогда их следует смазать трансформаторным маслом. После этого, увеличив сжатие пластин, можно увеличить максимальную емкость конденсатора.

14. КОНДЕНСАТОР ПЕРЕМЕННОЙ ЕМКОСТИ С ТВЕРДЫМ ДИЭЛЕКТРИКОМ

Малогабаритный конденсатор (рис. 24) допускает изменение емкости в пределах 15—550 *пф*. Конденсатор имеет диаметр около 25 *мм* (с выдвинутым ротором) и высоту около 7,5 *мм*.

Детали *1*, *2* и *3* статора могут быть выполнены по одному и тому же шаблону, так как конфигурация и размеры их одинаковы, за исключением диаметров отверстий в деталях *2* и *3*. В качестве диэлектрика (деталь *3*) может быть использован фторопласт или стирофлекс толщиной 0,05—0,1 *мм*. Благодаря различным диаметрам отверстий пластины собираются так, что одна из заклепок *4* и лепесток *8* имеют контакт со всеми пластинами, а другая заклепка изолирована от них. К изолированному лепестку *10* в дальнейшем припаивают вывод от ротора.

Перед началом сборки статора прокладки *3* приклеивают к пластинам *2* клеем БФ-2, после чего к соответствующим пластинам статора приклеивают гетинаксовые щечки. Затем все пластины статора кладут под пресс и сушат.

После просушки приступают к сборке статора: надевают пластины на заклепки и устанавливают шайбы *6* и *7*. Шайбы 7 толщиной 0,5 *мм* вставляют в отверстия прокладки диаметром 4,2 *мм*, они практически замыкают пластины между собой. Шайбы *6* толщиной 0,4 *мм* нанизывают вместе с пластинами на вторую заклепку. Затем заклепки аккуратно расклепывают. Для того чтобы ротор не вываливался из статора во время вращения оси, гетинаксовую шайбу *5* следует со стороны оси ротора приклеить к щечке *1* клеем БФ-2.

Ротор изготовляется следующим способом. Из гетинакса толщиной 1—2 *мм* выпиливаются два шаблона для изготовления пластин. Материал для пластин лучше выбрать твердый: бериллиевую бронзу, твердую латунь, ленточную сталь и т. п. Заготовки для пластин необходимо предварительно тщательно отрихтовать, а после опиловки — снять заусенцы и зачистить поверхность пластин.

Посредством гибкого многожильного провода или спиральной пружины *9* изолированный двойной лепесток *10* соединяют с осью ротора *14*. Такую пружину можно сделать из провода ПЭЛ 0,5—0,8 *мм*. Штифт *11* можно выстрогать из деревянной палочки и запрессовать в отверстие диаметром 1,4 *мм* в щечках *1*.

Упор *12* размерами 6×8 *мм* делают из гетинакса, текстолита или прессшпана толщиной 0,5 *мм*. Упор приклеивают клеем БФ-2 к торцу статора. Штифт служит для ограничения вращения ротора при максимальной, а упор — при минимальной емкости конденсатора.

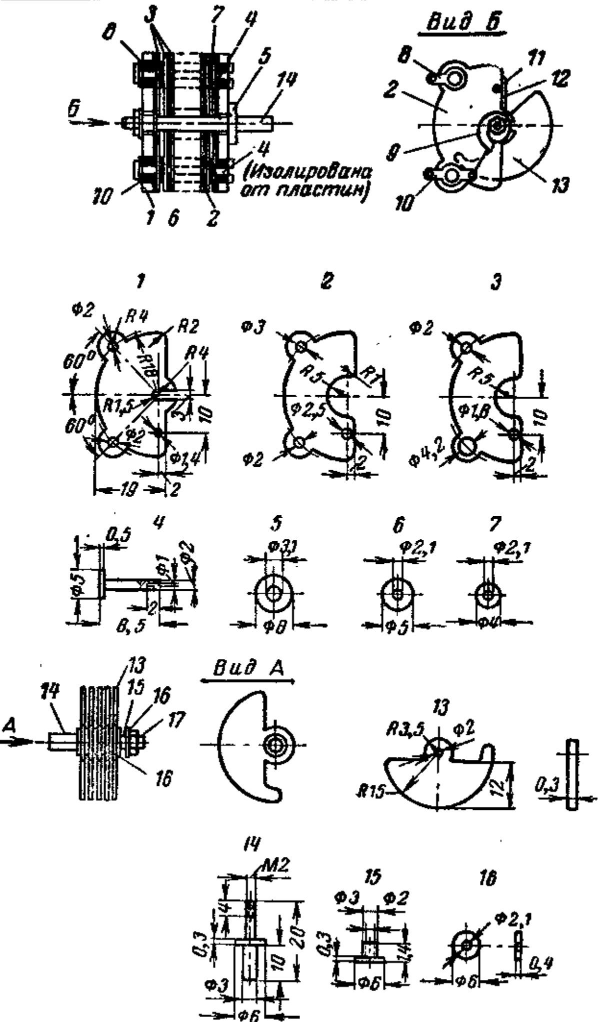


Рис. 24. Детали и сборка конденсатора переменной емкости с твердым диэлектриком.

1 — щечка из изолятора (2 шт.); *2* — пластина (6 шт.); *3* — прокладка изоляционная (10 шт.); *4* — заклепка (2 шт.); *5* — шайба упорная из гетинакса; *6* — шайба установочная (5 шт.); *7* — шайба установочная (5 шт.); *8* — лепесток одинарный; *9* — пружина контактная; *10* — лепесток двойной; *11* — штифт; *12* — упор; *13* — пластина ротора; *14* — ось ротора; *15* — втулка; *16* — шайба

ЛИТЕРАТУРА

Радиолюбители, интересующиеся более полными описаниями конструкций, приведенных в брошюре, могут найти их в следующих номерах журнала «Радио» (номера описаний здесь указываются в соответствии с нумерацией содержания брошюры):

1. 1959, № 3, стр. 53.
2. 1959, № 6, стр. 36.
3. 1959, № 3, стр. 54.
4. 1959, № 11; стр. 41 и 3-я стр. обложки.
5. 1959, № 10, стр. 46.
6. 1960, № 5, стр. 48.
7. 1959, № 11, вкладка.
8. 1962, № 12, стр. 30, вкладка (журнал «Юный техник»)
9. 1960, № 1, стр. 29.
10. 1962, № 11, стр. 40, вкладка.
11. 1961, № 6, стр. 33, вкладка.
12. 1962, № 1, стр. 35.
13. 1960, № 12, стр. 21.

Зотов Владимир Емельянович

Радиолюбительские карманные приемники на транзисторах.

Издательство «Энергия», 1964
32. стр. с илл. (Массовая радиобиблиотека, вып. 521)
Темплан 1964 г., № 355

Редактор *М. М. Румянцев* Техн. редактор *О. П. Печёнкина*
Обложка художника *А. М. Кувшинникова*

Сдан в набор 7/II 1964 г. Подписано к печати 25/III 1964 г.
Т—04240 Бумага 84×108¹/₃₂ 1,64 печ. л., 1,9 уч. изд. Тираж 100 000 экз.

Заказ 268 Цена 08 коп.

Владимирская типография «Главполиграфпрома»
Государственного комитета Совета Министров СССР
по печати

Гор. Владимир, ул. Б. Ременники, д. 18-б